



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

45

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Leszek Wittenbeck

Instytut Matematyki, WARiE

e-mail: leszek.wittenbeck@put.poznan.pl

tel. 61 665 33 32

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student ma wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą liczby zespolone, algebrę liniową, geometrię analityczną oraz rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej.

Student potrafi logicznie myśleć.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy i praktycznych umiejętności z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennej, równań różniczkowych niezbędnych do rozwiązywania problemów inżynierskich.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą rachunek różniczkowy i całkowy funkcji dwóch zmiennych oraz równania różniczkowe.



2. Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu elektrotechniki.

Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
2. Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i projektowania elementów systemów elektrotechnicznych.
3. Student potrafi opracować, ocenić i wykorzystać istniejące metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie elektrotechniki, w tym zadań nietypowych i zadań zawierających komponent badawczy.
4. Student ma umiejętność samokształcenia się, głównie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych; potrafi dla podanego zadania inżynierskiego określić obszary szczegółowej wiedzy technicznej niezbędnej do jego realizacji i samodzielnie je opanować oraz zaprezentować.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
2. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
3. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

- ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym sprawdzającym znajomość pojęć oraz umiejętność rozwiązywania prostych zadań,
- próg zaliczeniowy: 50% punktów; zagadnienia na egzamin, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Ćwiczenia:

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z rozwiązywaniem zadań na podstawie sprawdzianów (na początku każdego kolejnych zajęć),
- próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

CAŁKI WIELOKROTNE

- Definicja obszaru normalnego względem osi OX lub osi OY
- Definicja całki podwójnej i interpretacja geometryczna
- Zamiana całki podwójnej na całkę iterowaną



- Zamiana kolejności całkowania
- Współrzędne biegunowe (r, ϕ) w całce podwójnej, Jakobian przekształcenia
- Współrzędne walcowe i sferyczne w całce potrójnej (Jakobiany przekształceń)
- Zastosowanie całki podwójnej
 - Pole obszaru płaskiego (we współrzędnych prostokątnych i biegunowych)
 - Momenty statyczne, bezwładności i dewiacyjny
 - Masa i współrzędne środka masy obszaru płaskiego
 - Twierdzenie Steinera
- Zastosowanie całki potrójnej
 - Objętość bryły (we współrzędnych kartezjańskich, walcowych, sferycznych)
 - Momenty statyczne, bezwładności
 - Masa i współrzędne środka masy bryły

CAŁKI KRZYWOLINIOWE

- Definicja całki krzywoliniowej nieskierowanej
- Zamiana całki krzywoliniowej nieskierowanej na całkę pojedynczą
- Definicja całki krzywoliniowej skierowanej
- Niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania
- Twierdzenie Greena
- Zastosowanie całki krzywoliniowej
 - Długość łuku AB lub linii przestrzennej
 - Pole obszaru leżącego na płaszczyźnie OXY i ograniczonego zamkniętą linią C
 - Masa łuku materialnego AB
 - Współrzędne środka masy łuku materialnego AB
- Interpretacja fizyczna całki krzywoliniowej (praca)

CAŁKI POWIERZCHNIOWE

- Definicja całki powierzchniowej niezorientowanej
- Definicja całki powierzchniowej zorientowanej
- Związki między całkami różnego typu
 - Wzór Gaussa-Ostrogradskiego
 - Wzór Stokesa
- Zastosowanie całki powierzchniowej
 - Pole powierzchni
 - Masa powierzchni materialnej
 - Współrzędne środka masy powierzchni materialnej

ELEMENTY TEORII POLA

- Funkcja wektorowa jednej zmiennej
- Pole skalarne
- Pochodna kierunkowa
- Gradient
- Pole wektorowe
- Potencjał pola wektorowego, pole potencjalne
- Strumień i dywergencja (rozbieżność) pola wektorowego, pole solenoidalne (beźródłowe)
- Cyrkulacja i wirowość (rotacja) pola wektorowego, pole bezwirowe
- Operator Hamiltona (nabla)
- Operator Laplace'a



ZWYCZAJNE RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE I-GO RZĘDU

- Definicja zwyczajnego równania różniczkowego I-go rzędu
- Całka ogólna, całka szczególna równania różniczkowego
- Zagadnienie początkowe (Cauchy'ego)
- Równanie o zmiennych rozdzielonych (+ sposób rozwiązania)
- Liniowe równanie jednorodne (+ sposób rozwiązania)
- Liniowe równanie niejednorodne (+ sposób rozwiązania, metoda uzmienniania stałej)
- Równanie różniczkowe zupełne (+ sposób rozwiązania, czynnik całkujący)

ZWYCZAJNE RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE II-GO RZĘDU

- Liniowe równanie jednorodne o stałych współczynnikach (+ sposób rozwiązania)
- Wrońskian, liniowa zależność i niezależność całek szczególnych
- Liniowe równanie niejednorodne o stałych współczynnikach (+ sposób rozwiązania, metoda przewidywań, metoda uzmienniania stałej)

UKŁADY DWÓCH RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH I-GO RZĘDU

- Definicja, postać macierzowa
- Układ fundamentalny, macierz fundamentalna
- Rozwiązywanie układów równań różniczkowych I-go rzędu liniowych jednorodnych o stałych współczynnikach

TRANSFORMATA LAPLACE'A

- Definicja transformaty Laplace'a
- Podstawowe własności
- Przykłady zastosowania – rozwiązywanie zagadnień początkowych

WPROWADZENIE DO RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH CZĄSTKOWYCH

- Klasyfikacja równań liniowych
- Równanie Laplace'a
- Równanie przewodnictwa cieplnego
- Równanie falowe

Metody dydaktyczne

Wykłady:

- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów
- uwzględnia się aktywność studentów przy wystawianiu oceny końcowej

Ćwiczenia:

- rozwiązywanie zadań na tablicy
- szczegółowe omówienie rozwiązanych zadań

Literatura

Podstawowa



1. W. Żakowski, Matematyka, T.1 i T.2, WNT, Warszawa 2003.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
5. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.

Uzupełniająca

1. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2011.
2. I. Foltynska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski, Matematyka dla studentów uczelni technicznych, cz1., cz.2, Wydawnictwo PP, Poznań 2004.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	155	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu)	75	3,0